

ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES (ÚNICA)

En la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán, siendo las 17:00 horas del veintisiete de junio del año 2017, se reunieron en la sala de concursos de la **Administración Portuaria Integral de Lázaro Cárdenas, S.A. de C.V.**, que en lo sucesivo se le denominará **APILAC**, sita en Boulevard de las Islas N° 1, Isla del Cayacal, C.P. 60950, las personas físicas y/o morales y los servidores públicos cuyos nombres, cargos, representaciones y firmas aparecen al final de la presente acta.

Con fundamento en lo establecido en el artículo 35 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, preside el presente acto el C. Ing. Raymundo Alor Alor, gerente de ingeniería.

El motivo de la presente reunión es realizar la junta de aclaraciones correspondiente a:

La licitación pública nacional número **09178002-016-17**, relativa a la **"PROYECTO DE CONVERSIÓN DE AÉREO A SUBTERRÁNEO DE LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN ELÉCTRICA EN ISLA DEL CAYACAL DEL PUERTO DE LÁZARO CÁRDENAS, MICH."** de conformidad con lo establecido en la sección 1 DIFUSIÓN DE LA CONVOCATORIA, punto 1.3 INSTRUCCIONES PARA LA LICITACIÓN, numeral 6 VISITA AL SITIO DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS y con fundamento en lo señalado en los artículos 31 fracción IX de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y 38 de su Reglamento, la visita al sitio de los trabajos se llevó a cabo el día 27 del mes de junio del año 2017 a la 13:00 horas, en la cual, no asistió ningún licitante.

La **Entidad**, por conducto de la Gerencia de Ingeniería hace del conocimiento a los licitantes las siguientes aclaraciones a los aspectos contenidos en la convocatoria:

1. Para los trabajos que se realicen en el interior del recinto portuario, se deberá de considerar el obtener las autorizaciones de la aduana y del área correspondiente de la APILAC para el ingreso del personal, equipo y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos, siendo responsabilidad del contratista el realizar dichos tramites ya que APILAC no reconocerá cargo alguno o tiempo perdido por la falta de dichas autorizaciones o el tiempo que se lleve en obtenerlas.
2. Para el estado de Michoacán se aplica el 2% (dos por ciento) sobre nómina, mismo que será considerado como un cargo adicional según lo establece la sección VI "DE LOS CARGOS ADICIONALES" en su artículo 220 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
3. Se indica a los participantes que para la presente convocatoria a la licitación, el medio de presentación de las proposiciones será vía electrónica a través de la plataforma de CompraNET www.compranet.gob.mx



4. Se modifica la fecha de presentación de las propuestas señalada en el punto 1 de la sección 1 DIFUSIÓN DE LA CONVOCATORIA, punto 1.3 INSTRUCCIONES PARA LA LICITACIÓN que a la letra señala:

DICE:

ACTOS: Presentación y apertura de proposiciones.

FECHA / HORA: El día **03 de julio del 2017** a las **10:00 horas**

LUGAR: En la sala de concursos de la Gerencia de Ingeniería de la Administración Portuaria Integral de Lázaro Cárdenas, S.A. de C.V., ubicada en Boulevard de las Islas N°1, Isla del Cayacal, C.P. 60950, Cd. Lázaro Cárdenas, Michoacán, México. Tel. 01-(753) 533 07 00 EXT 71005.

DEBE DECIR:

ACTOS: Presentación y apertura de proposiciones.

FECHA / HORA: El día **04 de julio del 2017** a las **17:00 horas**

LUGAR: En la sala de concursos de la Gerencia de Ingeniería de la Administración Portuaria Integral de Lázaro Cárdenas, S.A. de C.V., ubicada en Boulevard de las Islas N°1, Isla del Cayacal, C.P. 60950, Cd. Lázaro Cárdenas, Michoacán, México. Tel. 01-(753) 533 07 00 EXT 71005

5. Se modifica la unidad de medida establecida para el único concepto de trabajo referente a: "PROYECTO EJECUTIVO DE INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE DE UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN SUBTERRÁNEA EN ALTA TENSIÓN BAJO LOS ESTÁNDARES ACTUALES, INCLUYE: PLANOS DE CONSTRUCCIÓN, CATALOGO DE CONCEPTOS, ESPECIFICACIONES PARTICULATES Y GENERALES, PROYECTO DE DESINSTALACIÓN Y RETIRO DE LAS TORRES DE TRANSMISIÓN, TRÁMITES Y GESTIONES CON EL ÁREA EN ENCARGADA DE C.F.E. PARA LA CONEXIÓN DE LA RECONVERSIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA LÍNEA, P.U.O.T." del documento PE-13 "CATALOGO DE CONCEPTOS" que indica la **PIEZA** como unidad de medida y debe ser **PROYECTO**.
6. Se establece que la especificación particular del concepto de trabajo N°1 del documento PE-13 "CATALOGO DE CONCEPTOS" se describe en el punto III del documento PT-15 "TERMINOS DE REFERENCIA" misma que a la letra señala:

El licitante deberá cumplir con las siguientes actividades y entregables como parte del proyecto, las cuales, son indicativas más no limitativas, siempre y cuando integre todo lo necesario a fin de cumplir cabalmente con los requerimientos de C.F.E.



Recolección de información básica e inventario general de las instalaciones: Consiste en una primera vista a cada establecimiento o área para conocer sus características físicas y constructivas de materias utilizados, tipo, cantidad y distribución, salidas, cambios de dirección, tipo de estructuras y conductores, entre otros, estado general de la línea, disponibilidad de información, etc.

Levantamiento Topográfico.- Obtención de la referencias y detalles de la línea, así como la ubicación de redes visibles que pudieran ser afectadas o incidir en la trayectoria planteada.

Geofísica y Georadar: Para obtener los parámetros importantes a la hora de diseñar y mantener las redes de puesta a tierra: la resistividad del suelo y la resistencia de la red de electrodos de tierra. Realización de mediciones correspondientes en campo para obtener los datos que serán interpretados en gabinete para dar los valores que se tomaran encuentra en el diseño.

Rastreo y muestreo electromagnético del subsuelo, continuo y de alta resolución, a lo largo de la trayectoria de la Línea de Transmisión mediante el empleo de un equipo electromagnético denominado Radar de Penetración Terrestre (RPT) "Ground Penetrating Radar - GPR".

Estudio Geotécnico: Realización de los estudios, para recabar, analizar y procesar las características geotécnicas y geológicas de sitio, para desarrollar pruebas, modelos, espectros que proporcionen la información que tendrá incidencia de una u otra forma en el proyecto principal.

Proyecto ejecutivo de ingeniería básica y de detalle de una línea de transmisión subterránea en alta tensión bajo los estándares y normatividad aplicable de la Comisión Federal de Electricidad actual, que cuente con todos los documentos para la construcción correspondiente, incluyendo el proyecto de desinstalación y retiro de las torres de transmisión, así como las gestiones para la conexión de la reconversión y operatividad de la línea con el área encargada de CFE.

1. Levantamiento de condiciones particulares de terreno y otras instalaciones donde se pretende la construcción de línea de distribución de alta tensión.
2. Elaboración de ingeniería básica y de detalle de construcción de línea de distribución de alta tensión, acorde con la NOM-001-SEDE-2012, y las normas de alta tensión subterránea de CFE vigentes.
3. Gestoría ante la CFE y obtención del proyecto autorizado para construcción.

1.-ENTREGABLES

Planos: Los planos contendrán como información básica: nombre del proyecto, tipo de plano, número o clave de identificación, nombre y firmas de quien lo elaboró, revisó y autorizó; la fecha de elaboración, nomenclatura, simbología, escala gráfica, numérica y orientación. Los planos se elaborarán a escalas que permitan apreciar los detalles; se entregarán de manera impresa y digital; el tamaño de impresión será de 90x60 cm, en papel bond; de manera digital en archivo magnético (cd), en AutoCad versión 2016.

Proyecto: Toda la documentación requerida debidamente autorizada por la CFE para la realización de obras por terceros, incluyendo planos autorizados, memorias de cálculo, memorias técnicas y convenio de construcción.

Documentos: adicional a los planos se realizaran por cada disciplina, los documentos y se entregarán en archivos de Office y en formato PDF.

2.- ALCANCES DE ACTIVIDADES Y SERVICIOS



Visita a sitio para reconocimiento físico y censo de las instalaciones subterráneas existentes, incluye traslados, recorridos, recopilación de información y verificación en campo.

Este apartado tiene por objeto establecer los lineamientos generales y requerimientos técnicos bajo los cuales se deben regir las acciones en campo y gabinete para obtener el censo de las instalaciones subterráneas existentes, a lo largo de las trayectorias generales (o tramos de ellas) de las líneas de transmisión subterráneas.

Para la ejecución de los trabajos, se debe considerar el empleo de equipo y herramientas, mediante las cuales se identifiquen los objetos e instalaciones que se encuentran en el subsuelo a lo largo del trazo de la trayectoria para la línea de transmisión.

Obtención de información las entidades o empresas existentes en la trayectoria de la línea, incluye la proporcionada por el APILAC, de las redes subterráneas (Sanitarias, pluviales, telefonía, telecomunicaciones, gas, eléctricas, oleoductos, gasoductos entre otros) para la verificación de los datos del levantamiento y actualización de los planos.

Se realizará una visita de campo en la cual se recopilará la información existente de las redes localizadas en la trayectoria de la línea a modificar, así como en sus anexos perteneciente al API de Lázaro Cárdenas, con este personal se solicitará la información básica existente para corroborar con los levantamientos desarrollados y obtener el estado actual de cada una de las redes, así mismo se realizará la actualización de dimensiones, registros, materiales, trayectorias, pisos entre otros para desarrollar:

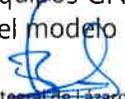
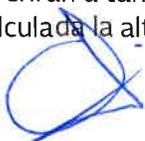
Los planos de las construcciones y redes existentes,

Los planos deberán ser detallados y minuciosos indicando la ubicación de las trayectorias, los pasos de las canalizaciones en elementos estructurales con la finalidad de que las nuevas canalizaciones aprovechen estos huecos o vanos para no debilitar a los elementos de sustentación de las estructuras existentes.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

Traslado de personal y equipo topográfico.- Traslados de personal y equipo especializado al sitio de la obra para el reconocimiento, coordinación y ejecución de las actividades geodésicas y topográficas, así como la supervisión de los conceptos descritos en este documento.

Establecimiento de control horizontal y vertical.- Establecimiento de referencias con mojeneras de tipo piramidal con base de 40cm, altura de 60cm y una corona de 20cm con una placa que defina el vértice exacto así como el número del mismo, para control de los trabajos a realizar. Estos vértices estarán ligados al banco oficial del puerto, así mismo se referirán a la Red Geodésica Nacional Activa de INEGI como lo marca la norma técnica del mismo instituto para el sistema geodésico nacional. Esta actividad se efectuará mediante equipos GPS/GNSS mediante el método diferencia estático por un lapso mínimo de 40 a 60 minutos en cada vértice y una precisión mínima de 1:100000 para el control horizontal, así mismo se propagará un sistema de elevaciones a partir de un banco de nivel que proporcione APILAC, de no ser así, las elevaciones se referirán a también a la RGNA mediante equipos GNSS a partir de la Altura elipsoidal y se calculará calculada la altura orto métrica mediante el modelo Geoidal EGM 08.



Levantamiento topográfico de infraestructura y configuración topográfica de una franja de 20 metros hacia ambos lados del eje de la línea de transmisión

Con el propósito de obtener la planimetría y la altimetría se llevará a cabo una configuración topográfica en una franja de 20 metros hacia ambos lados de la línea de transmisión existente; se tomarán puntos en el terreno natural a una distancia no mayor de 8 metros entre cada punto tomado en campo o menos si el terreno lo requiere, así mismo se levantará toda la infraestructura existente visible. En el entendido que aquella que sea subterránea deberá ser localizada mediante el estudio de Georadar y deberá ser plasmada en los planos generados.

Edición e impresión de planos.- Una vez terminadas las actividades de campo se llevará a cabo la edición de planos que contengan un cuadro de construcción que muestre rumbos, distancia entre, vértices y coordenadas E, N, Z, elementos relevantes de terreno natural e infraestructura visible existente.

Esta actividad se efectuará por medio de programas de dibujo asistido por computadora (Software Civil 3D 2016, para fines de uso de la información se entregará en la versión que sea solicitada por el cliente en la entrega del informe).

Terminada y revisada la edición del plano se efectuará la impresión de éste por medio de un graficador de inyección de tinta para revisión por parte del área solicitante, una vez revisado y aprobado se procederá a la impresión definitiva en papel bond.

Informe topográfico.- Se elaborará un informe técnico con los resultados alcanzados, el cual estará conformado, al menos, por las siguientes partes: portada, autor, contenido, introducción, objetivo, localización, actividades realizadas, conclusiones, recomendaciones y anexos.

ENTREGABLES.- Se entregarán, cinco planos de planta y perfil que contengan la información topográfica de terreno natural, así como la infraestructura existente visible.

ESTUDIOS GEOFÍSICOS.

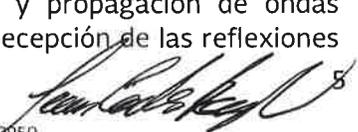
Trabajo de campo

Método de sondeos eléctricos WENNER (SEW). Método de exploración geofísica que consiste en obtener la curva de resistividad aparente en cada estación, a partir de la medición simultánea de la corriente directa transmitida desde una fuente controlada y la diferencia de potencial producida en la superficie y que sirve para conocer el número de capas diferentes en el subsuelo, así como, el espesor de cada una de ellas.

El estudio de resistividad se realizara con los siguientes equipos: equipo de resistividad para medir microvolts y eliminación de potencial natural, así como electrodos, cables y los aditamentos necesarios para la seguridad.

Se realizará un total de 352 estaciones de SEW realizando a cada 50 mts a lo largo de la trayectoria proyectada de aproximadamente 10880 m arreglo eléctrico Wenner con lecturas de separación de electrodos de 0.5, 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0 m (Procedimiento Operativo DGF-003).

Georadar de penetración terrestre (GPR).- El Radar de penetración Terrestre es un método de prospección geofísica de alta resolución basado en la emisión y propagación de ondas electromagnéticas en forma de pulsos de corta duración, y posterior recepción de las reflexiones



en discontinuidades, hábil para el estudio no destructivo de la estructura de la región somera y la localización de objetos enterrados.

Se realizará un rastreo y muestreo electromagnético del subsuelo, continuo y de alta resolución, mediante empleo de un radar de penetración terrestre (GPR) o Georadar marca Mala-GeoScience, para detectar objetos de forma indirecta bajo el subsuelo, el cual nos permita determinar la profundidad de desplante de tuberías metálicas, plásticas o base de concreto, cableado (energía comunicación), raíces de árboles, discontinuidades estratigráficas de las diferentes capas del terreno (fracturas, oquedades, cavernas y rellenos).

El estudio de radar de penetración terrestre (RPT) se hará en el trazo proyectado con una longitud de 8000 m aproximadamente, las cuales tendrían una separación de 40 metros, el volumen resultante es de 200 líneas de 40 m de longitud, y se haría un barrido con antenas de 800, 500, y 250 Mhz, hasta alcanzar una profundidad de 3.5m . Con una longitud de 40 m. a partir del centro de la línea de transmisión actual (20 m de cada lado),

Trabajo de gabinete

Método de sondeos eléctricos Wenner (SEW).- De acuerdo a la especificación CFE-DCDLT-01, se calculara la resistividad eléctrica del subsuelo.

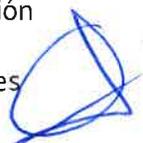
Georadar de Penetración Terrestre (GPR).- Se realizará el procesamiento de los registros de georadar, análisis e interpretación de los registros de campo mediante un programa de computo (RAMAC) para determinar la ubicación de la infraestructura subterránea, plasmando los resultados en planos (perfil y planta), diagramas y/o esquemas los cuales incluyan las instalaciones subterráneas que se encontró en el estudio geofísico. Por otro lado se entregarán esquemas de las trazas realizadas con el Georadar o GPR las cuales ilustren los radargramas del subsuelo correspondientes a los trabajos en la trayectoria y profundidad de los objetos encontrados. Los planos, esquemas y demás documentos técnicos ilustrarán e indicarán las instalaciones subterráneas, de acuerdo a la especificación CFE DCDLTS-01:

- -Drenaje sanitario y drenaje pluviales (colectores).
- -Redes de comunicación (teléfono, fibra óptica, televisión por cable, etc).
- -Redes y/o servicios de servicios de electrificación subterránea.
- -Redes y/o servicios de gas y agua potable a casas habitación.
- -Tuberías de transporte de combustible (gaseoductos, oleoductos, combustolectos, etc).
- -Tuberías de redes principales de agua potable.

Informe geofísico.- Se elaborará un informe geofísico que integre los resultados de los diferentes métodos de investigación, el cual debe aportar información que coadyuve al diseño de líneas de transmisión subterráneas de 115 kv en el puerto de Lázaro Cárdenas, Mich.

El contenido del informe incluirá los siguientes puntos:

- Antecedentes
- Objetivos y alcances
- Método aplicado
- Volumen de obra
- Interpretación
- Resultados
- Conclusiones



- Anexos
- Planos

Volumen de obra de campo.- Se realizarán 196 líneas de 40 m de longitud, y se haría un barrido con antenas de 800, 500, y 250 mhz, hasta alcanzar una profundidad de 3.5 m. Así mismo también se requiere un estudio de resistividad con el método de cuatro puntos (Wenner), como no se cuenta con la ubicación de los registros y/o fosas, se harían SEW sondeos eléctricos Wenner a cada 50 m, con la medición de .5, 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0 m (de acuerdo a procedimiento), y se harían dos mediciones en diagonal en cada punto el volumen total sería de 352 SEW (sondeos eléctricos Wenner).

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Ingeniería Electromecánica, transición-salida y llegada de la línea, análisis, memoria y planos.

Con los censos de instalaciones, georadar y levantamiento topográfico, así como la actualización de planos y la recopilación de información se deberá definir el proyecto de la conformación del banco de ductos; el ancho mínimo requerido es de un metro sobre el perfil de la trayectoria de la línea de transmisión y hasta una profundidad máxima de 3.5 m, salvo que se indique una profundidad diferente en características particulares.

De los trabajos en campo se obtendrán datos de campo y referencias ante dependencias, entidades públicas y compañías privadas, que una vez procesadas se puedan generar planos, esquemas y demás documentos técnicos que indiquen e ilustren las instalaciones subterráneas existentes, tales como:

- Drenajes sanitario y drenajes pluviales (colectores),
- Redes de comunicación (teléfono, fibras ópticas, entre otros),
- Redes y servicios de instalaciones eléctricas subterráneas,
- Redes y servicios de gas y agua potable a casas habitación,
- Tuberías de transporte de combustibles (gasoductos, oleoductos, entre otros)
- Tuberías o redes principales de agua potable.

Estos se obtendrán de los levantamientos previos y se analizarán de manera preliminar y a detalle en gabinete

Los análisis en gabinete para el procesamiento de la información obtenida en campo se identificarán los objetos e instalaciones localizadas en el subsuelo en la proyección del trazo de la Línea de Transmisión, plasmando la información resultado de este análisis e interpretación de los datos de campo en planos, diagramas y esquemas, tales como:

- Esquemas de las trazas realizadas con el georadar o GPR las cuales ilustren los radargramas del subsuelo correspondientes a los trabajos en la trayectoria de la Línea de transmisión y la profundidad de los objetos encontrados;
- Plano(s) de vista de perfil a lo largo de la trayectoria de la línea de transmisión, el cual incluya las instalaciones subterráneas detectadas en el estudio geofísico, siendo como mínimo las listadas en el numeral "a) Trabajos de campo".



Se realizará la descripción del proyecto de la línea de transmisión, incluyendo descripción y acotación de tramos de tipos de estructuras enterradas, características generales, particularidades del sitio de las obras, parámetros ambientales, eléctricos, mecánicos, orográficos, datos de los cables de potencia, de comunicaciones y del sistema de la red de tierras (ECC), entre otros.

Se incluirán detalles con vista en planta y de perfil del arreglo de la transición (aérea-subterránea); detalles del arreglo de la salida y llegada en las subestaciones o puntos de enlace determinados como inicio y final de la línea de transmisión.

Ingeniería de conformación del sistema de cables de potencia, incluye reservas del cable, configuración de bancos ductos, configuración de bancos de ductos, de registros y fosas, análisis, memorias y planos

Como parte del alcance de este concepto se requiere el diseño de las estructuras enterradas que conformarán la línea de transmisión o enlace subterráneo, con base en los requerimientos del proyecto.

La conformación del sistema de potencia se debe determinar considerando el eje de la trayectoria de la línea de transmisión acorde al plano general de trayectoria, tomando en cuenta:

- La existencia de las instalaciones subterráneas, superficiales y las de urbanización, mismas que se plasmaron en los planos generados del concepto denominado censo de instalaciones subterráneas existentes,
- tensiones mecánicas de jalado máximas permisibles, esfuerzos de compresión (presiones laterales) y radios mínimos de curvatura a que se someterá el cable de potencia, cumplir con las profundidades y distancias mínimas en cruzamientos con instalaciones existentes, de acuerdo a los anexos de la especificación de CFEDCDLTS01.

Tomando como base los planos y toda la información obtenida del censo de instalaciones subterráneas, se deben generar planos actualizados en vista de planta y perfil que contengan adicionalmente la siguiente información:

- Proyección gráfica de todas las estructuras enterradas indicando sus características y profundidades de desplante,
- Localización de todas las estructuras enterradas,
- Los cambios de tipos de estructuras enterradas,
- Localización de las estructuras (torres, postes y estructuras de Soporte tipo pedestal para terminales y apartarrayos) en las transiciones aéreas subterráneas,
- Localización de los puntos de transición SF6-subterráneas, integrar las estratigrafías del terreno en la vista en perfil, a lo largo de la trayectoria de la línea de transmisión.

Se generaran las cédulas de cables de potencia, cables de puesta a tierra y cables de comunicación, de acuerdo a los anexos de la especificación de CFE-CDLTS01.

Se determinaran los tipos de señalización, así como cuantificar las cantidades de materiales necesarios, acorde al tipo de instalación de la obra, con base en lo establecido en la NRF-042-CFE.

Así mismo se considerarán los siguientes aspectos en la trayectoria de la línea

- Instalación de vueltas de reserva de cable de potencia
- Configuración de bancos de ductos
- Banco de ductos en concreto



- Banco de ductos en concreto armado
- Banco de ductos por medio de barrenación
- Configuración de galerías, galería para cables de potencia "Disposición de fases vertical", galería para cables de potencia "Disposición de fases triangular", galería para cables de potencia "Disposición de fases triangular, suspendidos".
- Sistemas de soporte flexibles
- Configuración de registros y fosas
- Sistema de red de tierras para registros y fosas
 - Pozos para el sistema de tierras o instalación de cajas de empalme para CDFO.
 - Registros y fosas para empalme
 - Registros de deflexión
 - Registros de transición
 - Fosas para anclaje

Ingeniería de tensiones de jalado, incluye análisis, memorias y planos.

Se calcularán las tensiones máximas de jalado del cable de potencia; teniendo en cuenta, las condiciones particulares de la obra, y el procedimiento constructivo por aplicar. Todo ello, como resultado del concepto ingeniería de la conformación del sistema de cables de potencia.

El valor máximo de las tensiones de jalado calculado en cada tramo de cable de potencia, no excederán las establecidas en la TABLA 2- Tensión mecánica máxima de jalado para cables de potencia, en función de la sección transversal del conductor, especificada en Características Particulares de la especificación, tablas y los anexos referidos en la CFE-CDLTS01., sin embargo, independientemente de los valores establecidos, prevalece el valor límite permisible que el proveedor de los cables de potencia estipula para el proyecto u obra de que se trate.

Las tensiones máximas de jalado se calcularan, para cada tramo de instalación, éstas deberán obtenerse longitudinalmente en ambos sentidos, es decir, del sitio A al sitio B y viceversa; el valor mínimo resultado de estos cálculos será la que se utilice para la instalación de cada tramo de cable de potencia, siempre y cuando las condiciones del sitio lo permitan.

Para el desarrollo de esta ingeniería se aplicaran las formulas establecidas en la TABLA 6 - Cálculo de tensiones mecánicas de jalado para cables de potencia, y los coeficientes de fricción "k" de referencia que se establecen en la TABLA 3 - Coeficientes de fricción "k"; sin embargo, se recomienda aplicar el factor de fricción proporcionado por el fabricante del lubricante que será utilizado para la instalación del cable de potencia. No se acepta la ingeniería de tensiones de jalado sin la consideración de lubricante, de la especificación, tablas y los anexos referidos en la CFE-CDLTS01.

Ingeniería de distribución de cable dieléctrico con fibras ópticas integradas, incluye análisis, memorias y planos.

Como parte del alcance de este concepto se requiere determinar las cantidades del suministro del cable dieléctrico con fibras ópticas integradas (CDFO), tomando en cuenta:

- a. Lo requerido en Características Particulares.
- b. El resultado del concepto ingeniería de la conformación del banco de ductos y localización de registros.
- c. Los arreglos de los bancos de ductos, galerías, trincheras y registros, incluidos en este documento.



d. El resultado del concepto ingeniería de tensiones de jalado, en relación al CDFO.

Se Obtienen los siguientes resultados:

- La longitud total del CDFO, incluyendo la distribución de los tramos del cable en los empalmes, vueltas de reserva y acometidas hasta las casetas de control de las subestaciones, o en su caso, en los puntos de inicio y fin del enlace, definidos en Características Particulares.
- La ruta de la canalización del CDFO, en los tramos, desde los sitios de transición subterránea-aérea y hasta las casetas de control de las subestaciones, o en su caso, en los puntos de inicio y fin del enlace.

En estos tramos, el CDFO se debe instalar en tubería de PEAD, de las mismas características indicadas para el cable de comunicación en el ANEXO 6. CONFORMACIÓN DE BANCOS DE DUCTOS de la especificación CFE-CDLTS01, por lo que se obtendrán las longitudes de tubería requeridas.

En caso de no tener espacio en las trincheras existentes en las subestaciones, la tubería se considerará enterrada en un arreglo normativo.

Ingeniería Civil, análisis y diseño de estructuras, cimentaciones para la transición, estructuras enterradas, bancos, registros y fosas.

El análisis y revisión al diseño de todas las estructuras se realizará por el método de los estados límite. Se deben establecer los requisitos de seguridad y servicio, definirán los valores de acciones y resistencias mecánicas, evaluarán los efectos de las acciones y se definirán las dimensiones de los elementos estructurales. Teniendo en cuenta lo siguiente:

- Los estados límite de falla (relacionados con la seguridad de la estructura) corresponden al agotamiento definitivo de la capacidad de carga de la estructura, o de cualquiera de sus elementos; o bien a la etapa en que, debido a los efectos de acciones pasadas, dicha capacidad, sin estar agotada, no es suficiente para soportar los efectos de acciones futuras.
- Los estados límite de servicio (relacionados con el funcionamiento adecuado de la misma), corresponden a etapas de deformaciones, agrietamientos, vibraciones o daños que afectan el correcto funcionamiento de la estructura o sus instalaciones, pero no la capacidad para soportar cargas.

Características generales.- La transición aérea-subterránea, se realizará mediante dos opciones:

- Con estructuras de transición (postes troncocónicos o torres de acero autosoportadas).
- Utilizando estructuras de soporte tipo pedestal para terminales y apartarrayos.

Las terminales para cable de potencia y apartarrayos se instalarán en las transiciones aéreas-subterráneas. Dependiendo del proyecto de acometidas y salidas de la Línea de Transmisión, en las Características Particulares se establecen las opciones que aplicarán para cada obra en particular.

Ingeniería de las estructuras de transición.- El análisis y revisión al diseño estructural para los postes troncocónicos y torres de acero autosoportadas, se debe realizar conforme a las especificaciones CFE J1000-50 y CFE J6100-54, y considerar lo siguiente:

- Distancias dieléctricas entre partes energizadas y hacia la propia estructura.
- Utilización mecánica.
- Ángulo de blindaje.
- Masas y dimensiones de herrajes, accesorios para transición (cadena de aisladores, apartarrayos y terminales), así como las generadas por maniobras de elevación y colocación en la estructura.



- e. En la sección inferior de las estructuras se debe considerar el espacio libre para efectuar la acometida de los cables, considerando que el desarrollo de los dobleces o los radios que formen las curvaturas de los cables en cualquier punto de las transiciones, deben cumplir con lo establecido en la sección 5.1.2.1 Radios mínimos de curvatura para cables de potencia, de esta especificación.
- f. Para los postes troncocónicos incluir:
 - i) en postes empotrados, la longitud mínima a empotrar debe ser 10 % de la altura total del poste;
 - ii) deben incluir en los planos de taller y montaje los herrajes y accesorios necesarios para la sujeción de los cables de guarda y conductor;
 - iii) el diseño de los tornillos de las conexiones debe ser con la rosca incluida en el plano de corte;
 - iv) en el análisis y diseño de brazos, placas de conexión (brazo-caña), placas del conjunto de herrajes y placa base, deben realizarse por el método matemático de elemento finito o diferencias finitas, considerando la malla de los elementos estructurales no sea mayor 3 cm y que cumplan con una relación de aspecto igual o mayor al 90 % del porcentaje de elementos (donde relación de aspecto de un elemento se define como la relación entre la arista más larga y la normal más corta colocadas desde un vértice a la cara opuesta normalizada con respecto a un tetraedro perfecto); v) incluir el tipo, cantidad de soportería, accesorios y herrajes necesarios para sujetar y soportar los cables de potencia, terminales y apartarrayos; y
 - vi) la deformación vertical y longitudinal máxima permisible de los brazos se deben restringir a un valor máximo de 3% de su longitud en la condición de tendido y mantenimiento considerando el 60% de la tensión mecánica longitudinal de cable factorizada conforme a la especificación CFE J6100-54 y 1% de su longitud para la condición de servicio.
- g. Se debe diseñar el brazo de las terminales para alojar el apartarrayos tal como se indica en el detalle de brazo para terminales de cable de potencia contenido en el esquema del poste troncocónico del ANEXO 29. REGISTRO DE TRANSICIÓN.

Ingeniería de estructuras de soporte tipo pedestal para terminales y apartarrayos.- Se refiere al diseño de las estructuras tipo pedestal, a base de celosía, tubulares de acero galvanizado o concreto armado, que servirán para el soporte de las terminales del cable de potencia para las transiciones aérea-subterránea-aérea que se realicen al nivel del equipo primario de las bahías de subestaciones.

El requerimiento de estructuras de soporte tipo pedestal para apartarrayos adjuntos a las terminales del cable de potencia se establece en Características Particulares. Se muestra, para fines de referencia, estructura tipo en la FIGURA 6- Estructura de soporte tipo pedestal para terminales y apartarrayos.

Se consideran las dimensiones necesarias para que en las estructuras de soporte se aloje y se sujete el cable de potencia, con características establecidas en Características Particulares, y accesorios a instalar, así como las distancias necesarias para maniobrar durante el proceso de instalación y mantenimiento. Asimismo se deben considerar los dispositivos de fijación para la terminal del cable de potencia y apartarrayos.

Requisitos para el análisis y diseño:

- Velocidad regional, Se debe considerar la velocidad regional del viento para un periodo de retorno de 50 años.
- Presiones debidas al viento, Las velocidades regionales de viento y sus presiones correspondientes se calculan de acuerdo a lo indicado en el Apéndice A de la especificación CFE J1000-50 y CFEJ6100-54.
- Coeficiente sísmico, El coeficiente sísmico de diseño debe ser obtenido conforme al Manual de Diseño de Obras Civiles "Diseño por Sismo" de la CFE.
- Las estructuras de referencia se deben considerar del grupo "A". El análisis por sismo se analiza ante la acción de tres componentes ortogonales del movimiento del terreno, dos horizontales y uno vertical, de acuerdo a la sección 3.3.5.6 del Manual de Diseño de Obras Civiles "Diseño por Sismo" de la CFE.



- Tipos de cargas, o En el diseño de la estructura y en función a su uso se considerarán los siguientes tipos de carga:
 - Masa propia de la estructura, equipo, cables, aisladores, herrajes y accesorios,
 - Cargas debidas a eventos climáticos: viento, temperaturas extremas y hielo,
 - Cargas que transmiten los cables a la estructura. Estas se deben a: tensión mecánica,
 - Presión de viento y temperatura,
 - Acción del sismo sobre las estructuras y el equipo.

Para los análisis correspondientes se consideraran:

- Características mecánicas de los materiales:
 - Perfiles y placas o Tornillos, anclas y tuercas o Tornillos de seguridad en tapas o Ménsulas y soportería.
 - Resistencia mecánica del concreto y fluencia del acero de refuerzo o Acero de refuerzo
 - Varillas de refuerzo de fibra de vidrio o Resistencia mecánica del concreto polimérico o Compactación de los Rellenos.

Análisis y diseño de cimentaciones y estructuras enterradas

Características y condiciones generales.- Las estructuras enterradas se definen para cumplir con la utilidad para lo cual fueron diseñadas, durabilidad, permeabilidad baja, estructuras con deflexiones bajas, que no presenten grietas.

En los sitios donde se localicen suelos expansivos, las cimentaciones se consideraran desplantar por debajo de la zona activa de los suelos expansivos o colapsables, así mismo se calcularán el índice de expansión libre modificado.

Se diseñarán cimentaciones superficiales y profundas para suelos predominantemente cohesivos o predominantemente friccionantes, de acuerdo con el perfil estratigráfico definido en el estudio geotécnico correspondiente.

En el caso de suelos estratificados, se definirán los parámetros geotécnicos de cada estrato, pero en ningún caso un estrato debe considerarse como cohesivofriccionante.

Requisitos para el análisis y diseño de las cimentaciones

- Sismo,
- Subpresión,
- Cargas actuantes,
- Combinaciones y factores de carga.

Cimentaciones para estructuras de transición Para las cimentaciones de torres y postes de transición en el caso de requerir de estructuras de apoyo de estas características la revisión de estabilidad y la revisión al diseño estructural será conforme a la especificación CFE JA100-64 y considerando los elementos mecánicos producto de un análisis estructural, tomando en cuenta los diagramas de carga de diseño, en el programa TowerTM (Power Line Systems, Inc) o similar para torres autosoportadas y Pls-PoleTM (Power Line Systems, Inc), o similar para postes troncocónicos de acero.

Para la fabricación y colocación de los concretos se debe considerar lo indicado en la especificación CFE C0000-15.



En los sitios donde se localicen suelos expansivos, las cimentaciones deben ser desplantadas por debajo de la zona activa de los suelos expansivos o colapsables, así mismo se debe calcular el índice de expansión libre modificado.

Para las estructuras que se ubiquen cercanos o dentro de taludes o canal de aguas, se debe considerar una distancia de 3 diámetros a partir del centro de la pila, además, se debe realizar una revisión de falla de talud.

Adicionalmente este concepto incluye lo siguiente:

- PRUEBAS DE EXTRACCIÓN DE ANCLAS
 - Las pruebas de extracción de anclas se deben realizar de acuerdo a lo indicado en la especificación CFE C0000-42.
- PRUEBAS DE COMPACTACIÓN
 - Las pruebas de compactación se deben realizar de acuerdo a lo descrito en la referencia [19] del capítulo de bibliografía de esta especificación CFE DCDLTS01

Cimentaciones de estructuras de soporte tipo pedestal para terminales, apartarrayos y puentes de igual manera de acuerdo con la resolución de la transición y de requerir elementos de este tipo se realizaran mediante las siguientes consideraciones de análisis:

- En ningún caso se deben desplantar estructuras sobre suelo orgánico, desechos y rellenos no controlados. Los cimientos deben ser desplantados en rellenos estructurales o controlados, siempre y cuando éstos cumplan con el material empleado como relleno de las cepas de cimentación, el cual puede ser; el producto de la excavación, conforme a lo establecido en la sección 5.2.1.4 Características mecánicas de los materiales, de la especificación CFECDLTS01.
- El esquema mostrado en la FIGURA 7- Cimentación (tipo) para estructura de soporte tipo pedestal para terminales y apartarrayos, es representativo, el plano de construcción debe ser el resultado del análisis y diseño de la cimentación, de la especificación CFE-CDLTS01.

Cimentaciones superficiales, para este tipo de estructura se consideraran en los análisis de diseño:

- Estados límite de falla
- capacidad de carga
- volteo
- Revisión por sismo
- Estados límite de servicio

Cimentaciones profundas. Se diseñarán cimentaciones profundas para suelos predominantemente cohesivos o predominantemente friccionantes, de acuerdo con el perfil estratificado definido en el estudio geotécnico correspondiente.

El diseño geotécnico para este tipo de cimentaciones debe ser conforme a la especificación CFE J6100-54.

Bancos de ductos

El dimensionamiento de los bancos de ductos estará en función del número de circuitos, configuración de cables en ductos, diámetro de ductos y recubrimientos mínimos. Todo ello, conforme a lo establecido en la sección de Configuración de Bancos de Ductos de esta especificación.

Las profundidades se establecen en ANEXO 1. PROFUNDIDADES Y DISTANCIAS MÍNIMAS EN CRUZAMIENTOS CON INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS de esta especificación.



De acuerdo con el medio que aloja los bancos de ductos, se podrán diseñar conforme a lo siguiente, en función de lo requerido en Características Particulares:

- Embebido en concreto, en tubos de PEAD. El concreto utilizado debe ser de $f'c = 19.61$ MPa.
- Ductos en concreto armado con fibras de vidrio. El concreto utilizado debe ser de $f'c = 35$ MPa
- Directamente enterrados en tubos de PEAD, con relleno de material producto de la excavación, banco de material o con relleno de arena térmica, según se requiera en Características Particulares.
- Instalados mediante barrenación direccional en ductos de PEAD. (en cruce de avenidas principales, arroyos y obstáculos superficiales).

Cualquiera que sea la conformación del banco de ductos, es necesario realizar la revisión de estado, límite de falla y de servicio, considerando los esfuerzos actuantes y las deformaciones indicadas en la siguiente sección 5.2.3.5 Registros y fosas, de la especificación CFE-CDLTS01.

Registros y fosas

Análisis de cargas Los registros y fosas se diseñarán para soportar todas las cargas estáticas y dinámicas que puedan actuar sobre su estructura. En registros y fosas ubicados en zonas con tránsito vehicular, debe considerarse para el análisis de las cargas vivas, el efecto de impacto y la incidencia más desfavorable de los ejes más pesados del vehículo de diseño sobre la estructura.

El dimensionamiento de los registros se considerará el radio mínimo de curvatura del cable de potencia en el interior del mismo, en base a lo indicado en la TABLA 1- Radio mínimo de curvatura para cables de potencia, de este documento.

En la sección 5.1.2.4 Configuración de registros y fosas, se hace referencia a gráficos de cada tipo de registro y fosa. Ver Anexos indicados, en la especificación CFE-CDLTS01.

- Carga muerta (CM).
- Carga viva (CV).
- Carga accidental (CA)
- Identificación de las condiciones de carga: Las cargas identificadas en los anteriores incisos se denotan mediante las siguientes literales y deben ser expresadas en kN y empujes en Pa.

Galerías y cárcamos de bombeo

Las galerías y cárcamos de bombeo se diseñarán y construirán para soportar todas las cargas estáticas y dinámicas que puedan actuar sobre su estructura. Las cargas estáticas incluyen el peso propio de la estructura, el del equipo, el del agua sobre los muros, pisos interiores y losas, el del hielo y otras cargas que tengan influencia sobre la misma estructura, mientras que las cargas dinámicas incluyen principalmente el peso de vehículos en movimiento y cargas por impacto que actúen sobre la estructura y las cargas accidentales por viento y sismo.

Se realizará el análisis y diseño de las galerías para las siguientes condiciones básicas;

- Galería 10 cm por encima del nivel de piso terminado dentro de subestaciones eléctricas y a nivel de terreno natural fuera del predio de la subestación.
- Galería que pasa por debajo de una trinchera, drenajes y banco de ductos.
- Galería con losa para paso vehicular.
- Galería con cubierta o tapas removible tipo trinchera para entrada de cables a caseta de control y entrada o salida a terminales dentro de la subestación eléctrica.
- Galería con cubierta o tapas removible tipo trinchera para entrada de cables a caseta de control y entrada o salida a terminales dentro de la subestación eléctrica.



- Cuando aplique, diseñar las galerías de las condiciones anteriores con presencia de nivel de aguas freáticas.
- Galería que cruza con cimentaciones de equipos o estructuras o edificaciones existentes. Se debe realizar el levantamiento de instalaciones existentes de acuerdo a la sección censo de instalaciones subterráneas existentes, para considerar en el diseño de las galerías los cruces con instalaciones existentes.

Trincheras

Las trincheras se diseñarán con base en lo establecido en la sección 5.2.3.6 Galerías y cárcamos de bombeo y a lo indicado en el ANEXO 16. TRINCHERA PARA CABLE DE POTENCIA, de la especificación CFE-CDLTS01.

Las tapas de las trincheras se diseñarán para ser removibles. Las trincheras deben contar con una pendiente del 2 % para la descarga de agua hacia los registros del sistema de drenaje de la Subestación.

Se considerarán juntas de dilatación (las que se rellenarán con algún compuesto asfáltico) en los cruces de trincheras y en tramos longitudinales cada 12 m.

En cruzamientos vehiculares las trincheras se diseñarán para soportar los esfuerzos máximos conforme a los criterios establecidos en la sección 5.2.3.6 Galerías y cárcamos de bombeo, de acuerdo a lo indicado en la especificación correspondiente.

Análisis y revisión al diseño de banco de ductos, registros, fosas, galerías, cárcamos de bombeo y trincheras

Para el análisis se emplearán las cargas máximas más desfavorables, afectados por el factor de carga correspondiente a cada combinación de cargas analizada; conforme a lo indicado en las secciones respectivas: 5.2.3.4 Bancos de ductos, 5.2.3.5 Registros y fosas, 5.2.3.6 Galerías y cárcamos de bombeo, y 5.2.3.7 Trincheras, considerados en la especificación CFE-CDLTS01.

- Capacidad de carga.
- Volteo
- Flotación
- Revisión por sismo
- Estados límite de servicio

En el análisis de desplazamientos verticales se considerarán las deformaciones de los estratos de acuerdo con su comportamiento mecánico. En cada caso se determinarán los desplazamientos inmediatos y diferidos debajo de la estructura enterrada.

En el caso de desplazamientos inmediatos, se deben utilizar expresiones que consideran la distribución del incremento de esfuerzos en la masa de suelo junto con sus propiedades de deformabilidad elástica de cada estrato.

Para desplazamientos diferidos, se determinarán éstos con base en las curvas de compresibilidad de los materiales susceptibles a consolidarse (suelos finos saturados).

Revisión al diseño estructural, mediante requerimiento normativo de CFE, así como códigos ACI 318-08 y ACI 350-06 de Referencia.

Se realizará por el método de resistencia última aplicando un factor de carga adicional de 1.1 a los elementos mecánicos obtenidos del análisis de la superestructura o subestructura.



Para la revisión al diseño estructural de las cimentaciones de las terminales, apartarrayos, torres y postes debe ser conforme a la especificación CFE JA100-64.

En las pilas de concreto reforzado donde los cables de potencia se instalen en el interior de los postes troncocónicos considerar en el análisis y diseño la revisión del refuerzo en la ventana e incluir el detalle estructural en los planos de construcción.

Para la revisión al diseño estructural de las demás estructuras enterradas se seguirán los lineamientos de los reglamentos para concreto estructural, con base en las referencias [2] y [3] del capítulo de bibliografía de la especificación CFE DCDLTS01.

Para muros menores de 3 m, el espesor mínimo es de 20 cm y para mayores a 3 m el espesor mínimo debe ser de 25 cm en ambos casos el refuerzo estructural debe ser en ambas caras del muro. El acero mínimo por temperatura y contracción no será menor de $A_s (\text{min}) = 0.0024 bh$. Donde b y h son el ancho y altura del muro, respectivamente.

En registros y galerías en losas tapa el espesor mínimo debe ser de 20 cm y en losas de fondo el espesor mínimo de 25 cm.

Para los bancos de ductos localizados en suelos altamente compresibles, con asentamientos regionales de más de 5 cm anuales, se debe diseñar, suministrar e instalar el armado longitudinal y transversal con varillas reforzada de compuestos de fibra de vidrio de alta resistencia para soportar la carga, que proporcionen la rigidez necesaria para transferir los esfuerzos entre las fibras, así como resistir el pandeo lateral y proteger las fibras de daños mecánicos y ambientales, con base a lo indicado en las referencias [5] y [23] del capítulo de bibliografía de la especificación CFE DCDLTS01.

El armado estructural en banco de ductos con fibra de vidrio debe seguir los lineamientos del Reglamento para concreto estructural, referencia [6] del capítulo de bibliografía de esta especificación y la guía para el diseño estructural, referencia [4] del capítulo de bibliografía de la especificación CFE DCDLTS01.

Para el caso de losas a base de tapas móviles, deben ser iguales a las de trincheras y se debe entregar el análisis y diseño estructural.

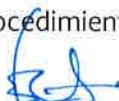
Se deben diseñar los componentes estructurales enterrados para resistir:

- a. Compresión bajo cargas verticales.
- b. Fuerzas horizontales inducidas por sismos.
- c. Esfuerzos debidos a fuerzas de subpresión, bufamiento del suelo, fuerzas externas y las obtenidas del análisis de la estructura.
- d. Fuerzas horizontales que ocasionen flexión y esfuerzos cortantes (fuerzas horizontales que transmite la superestructura, y presiones hidrodinámicas en corrientes de agua).
- e. Fuerzas excéntricas que provoquen flexión.
- f. Momentos flexionantes por curvatura.
- g. Efectos por extensión de columna en su parte libre o en contacto con suelo muy blando.
- h. Cargas efectivas debido a tierra y presión de lodo, agua (carga hidrostática), sobrecarga.

Para el caso de construir pilotes precolados y que sean colocados en el sitio por hincado, adicionalmente deben diseñarse para resistir:

- a. Esfuerzos durante el manejo, que comprende transporte e izado.
- b. Aplastamiento y esfuerzos cortantes por impacto durante el hincado.

Debe señalarse en la memoria de cálculo el procedimiento de construcción a seguir.



- Recubrimiento Mínimo

El recubrimiento mínimo de concreto al paño del acero de refuerzo extremo debe ser:

- Banco de ductos de 5 cm.
- Galerías, registros y fosas. o Muros de 5 cm, o Losa de fondo de 7 cm, o Losa tapa de 5 cm.

Trincheras de 5 cm.

Para las cimentaciones de las terminales, apartarrayos, torres y postes de transición el recubrimiento mínimo debe ser conforme a la especificación CFE JA100-64.

Juntas frías.- Cuando por proceso constructivo se incluyan juntas de construcción, juntas de expansión o juntas de separación, se tiene que considerar lo siguiente:

- a. Las juntas deben ser impermeables.
- b. Las juntas de construcción se deben localizar por arriba del nivel de aguas freáticas.
- c. El armado del refuerzo estructural se debe colocar con menos espaciamiento para resistir la concentración de esfuerzos
- d. En el caso de tapas removibles enterradas deben contar con agarraderas galvanizadas para su instalación, así como, colocar selladores entre éstas y los muros para evitar la filtración de agua

Drenaje y subdrenaje, y Obras de Protección El sistema de drenaje debe consistir en cunetas, contracunetas, vados, subdrenes con materiales filtrantes apropiados y lavaderos, todos revestidos de concreto simple o de suelo-cemento.

Cuando sea necesario el empleo de muros de retención éstos deben estar provistos de los drenes y filtros apropiados que garanticen su buen funcionamiento durante la vida útil de la estructura de la transmisión subterránea.

Revisión de estabilidad en excavaciones de estructuras enterradas. Análisis de estabilidad de taludes, falla rotacional del suelo y falla de fondo, así como lo establecido en las Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de DF.

Los análisis y revisiones, indicadas en este apartado, deben ser incluidos en la memoria de cálculo, y el procedimiento de las excavaciones indicarlo en los planos de construcción de todas las estructuras enterradas.

Previo al inicio de las excavaciones de las estructuras enterradas que se indican en la presente especificación, se debe realizar la estabilidad de las paredes de excavación en las diferentes etapas a ejecutar considerando:

Para la revisión de estabilidad de excavaciones se debe cumplir con lo indicado en los apartados 5 Análisis y diseño de excavaciones, y 7.2. Excavaciones, de la referencia [31] del capítulo de bibliografía de la especificación CFE DCDLTS01.

Análisis de la estabilidad de taludes procedente de las excavaciones.

En el análisis de estabilidad de la pared de excavación se debe determinar la altura crítica del talud, la resistencia del terreno, el peso unitario del suelo y la presión de poro en la cual es posible excavar sin necesidad de un sistema de retención de suelo.

Falla rotacional del suelo



El factor de seguridad para un mecanismo de falla rotacional, bajo la condición no drenada sería del orden de 1.3 (sin sobrecarga) y para suelos drenados un factor de seguridad de 2.

Forma parte de las actividades de ingeniería, entregar el procedimiento constructivo de las estructuras enterradas.

Una vez elaborado el proyecto definitivo de la Línea Subterránea de Transmisión, con la trayectoria que seguirá, este debe someterse a la revisión y aprobación por parte de CFE, deberá entregar además del proyecto de la LST, la CFE aprobado entregará un ejemplar de los "Lineamientos Técnicos y Administrativos", al que debe ajustarse en la construcción de la LST. Se deberá coordinar con la CFE la realización de un recorrido por las instalaciones eléctricas de distribución, considerando la trayectoria de la LST a fin de que se establezca la factibilidad de su instalación y, en su caso, se precisen los trabajos de adecuación de la red de distribución eléctrica, para dar espacio a la LST. Se deberá entregar un Dictamen Técnico de compatibilidad del Departamento de Distribución de la Zona Lázaro Cárdenas de la CFE en el que se precisarán entre otros aspectos:

- **Los términos y condiciones del uso accesorio y temporal, compatible con el uso principal de los espacios específicos de instalaciones e infraestructura de C.F.E**
- **Las limitaciones y restricciones que procedan. El interesado debe entregar a la CFE el programa calendarizado de los trabajos programados a realizar en la instalación de la LST, lo cual permitirá a la CFE supervisar que los trabajos se realicen con base en los presentes Lineamientos Técnicos.**

Catálogo de conceptos.- Se adecuarán los catálogos de acuerdo al nuevo proyecto, el cual contemplará todas las actividades a realizar para la construcción de la infraestructura que se proyectó; indicando: número, descripción, unidad y cantidad. Estos documentos al finalizar el proyecto se entregará en electrónico e impreso.

Especificaciones de construcción.- Con base a la descripción de las actividades contempladas en el catálogo de conceptos se realizarán las especificaciones particulares de obra, éstas tienen como objetivo establecer los requerimientos generales que debe satisfacer cada uno de los conceptos que integran al proyecto para su construcción, en estos documentos se describirá la actividad que se va a realizar, las condiciones y lineamientos que deben cumplir, forma de medición y pago. La estructura de las especificaciones contendrá: definición, materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, los cuales deberán ser entregados en electrónico e impresos.

Presupuesto base.- Partiendo del catálogo de conceptos y las especificaciones de construcción se contempla la integración del presupuesto base que consiste en realizar los precios unitarios, determinando los cargos por materiales, mano de obra, equipo, herramientas, auxiliares análisis de costo horario de maquinaria y equipo, cálculo de factor de salario real de la mano de obra, los cuales deberán ser entregados en electrónico e impresos.

3.- NORMAS APLICABLES

3.1 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

CPTT-DSS-001/05	Especificación para Levantamientos Topográficos de Líneas de Transmisión.
CFE-DCDLTS01	Diseño de líneas de Transmisión Subterránea
NOM-001-SEDE-2012	Instalaciones eléctricas



3.2 NORMAS INTERNACIONALES

AASHTO	LRFD Bridge Design Specifications.
ACI 318-08	Building Code Requirements for Structural Concrete.
ACI 350-06	Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures.
ACI 440 1R	Guide for the Design and Construction of Structural Concrete Reinforced with FRP Bars.
ACI 440 6	Specification for Carbon and Glass Fiber Reinforced Polymer (FRP) Bar Materials for Concrete Reinforcement.
ACI 440R	Report on Fiber-Reinforced Polymer Reinforcement for Concrete Structures.
ASCE 10-97	Design of Latticed Steel Transmission Structures.
ASCE SEI-48-05	Design of Steel Transmission Pole Structures.
ASTM A36/A36M	Especificación Normalizada para Acero al Carbono Estructural.
ATM A 123/A123M-12	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
ASTM A153/A153M-09	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
ASTM A307	Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs, and Threaded Rod 60 000 PSI Tensile Strength.
ASTM A394	Standard Specification for Steel Transmission Tower Bolts, Zinc-Coated and Bare.
ASTM A563	Standard Specification for Carbons and Alloy Steel Nuts.
ASTM A572/A572M	Standard Specification for High-Strength Low Alloy Columbium-Vanadium Structural Steel.
ASTM C33	Standard Specification for Concrete Aggregates.
ASTM D 5333-03	Standard Test Method for Measurement of Collapse Potential of Soils.
ASTM D 6066-04	Standard Practice for Determining the Normalized Penetration Resistance of Sands for Evaluation of Liquefaction Potential.
ASTM D-698	Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft ³ (600 kN-m/m ³)).
AWS D1.1	Structural Welding Code – Steel.
CIGRE TB 194	Construction, Laying and Installation Techniques for Extruded and Self- Contained Fluid Filled Cable Systems.
CSA S807	Specification for Fibre-Reinforced Polymers.
EN 10088	Stainless Steels.
IEEE STD 80	IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding.
IEEE 691	IEEE Guide for Transmission Structure Foundation Design and Testing.
	IEEE Standard for Qualifying Permanent Connections Used in



IEEE STD 837

Substation Grounding.

3.3 CODIGOS Y ESTANDARES

Manual de Diseño de Obras Civiles “Diseño por Sismo” de la CFE.

Manual de diseño de Obras Civiles “Diseño por Viento” de la CFE.

Reglamento sobre el peso, dimensiones, capacidad de los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de Jurisdicción federal - SCT.

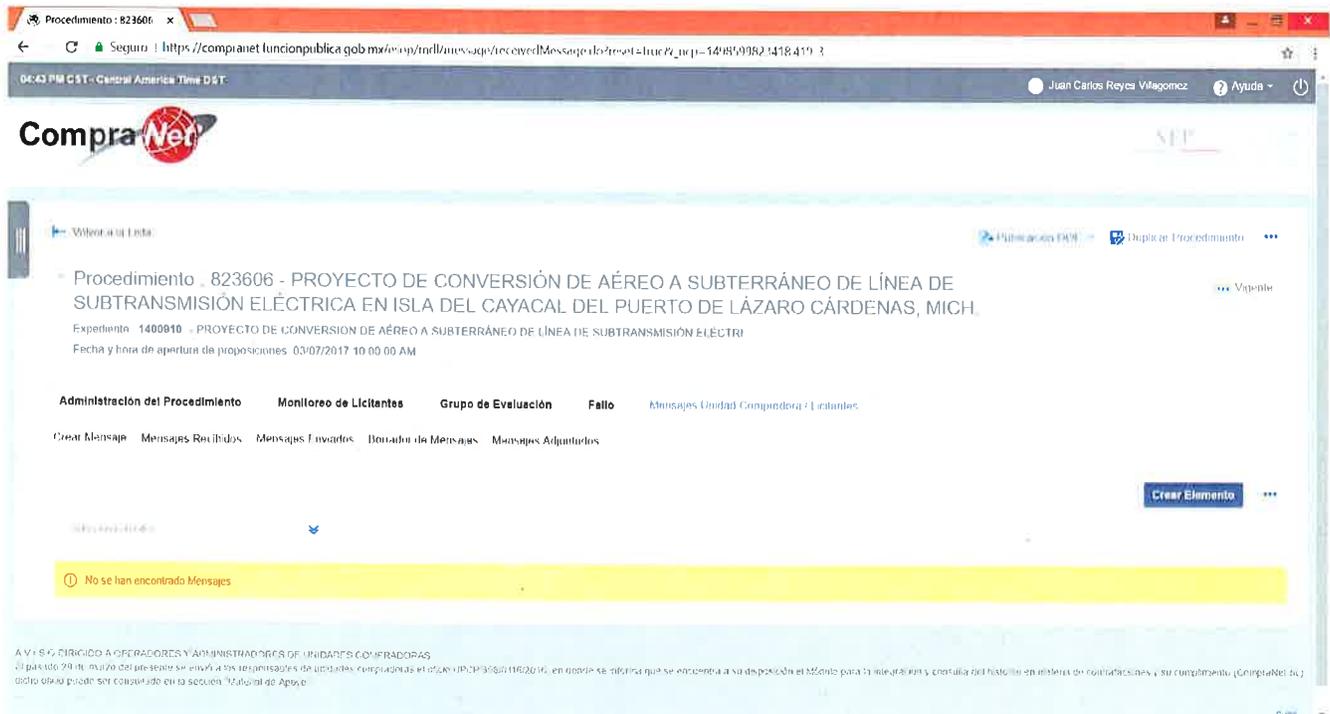
Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Cimentaciones. Gobierno del Distrito Federal, México.

3.4 ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES

3.5 CRITERIOS INGENIERILES O DE MEJORES PRÁCTICAS

4.- PROGRAMA DE OBRA.- Deberá entregar un programa de ejecución de los trabajos que implican la ejecución de la obra de acuerdo a los tiempos de entrega del cable de potencia y demás materiales que tienen tiempo de entrega, así como a los tiempos de respuesta de la CFE para la autorización de libranzas, programación de pruebas por parte de LAPEM.

A continuación se procede a enumerar y dar respuesta a las preguntas recibidas a través de CompraNet de la cual, no existe pregunta alguna derivada de la consulta realizada a la plataforma.



Procedimiento : 823606

Seguro | https://compranet.funcionpublica.gob.mx/esp/mid/mensaje/recibedMensaje.do?evento=func%2F_nop=147859982.1418419

04:43 PM CST - Central America Time D.T.

Juan Carlos Reyes Vilagomez

Ayuda

CompraNet

SEPT

Wolfram|List

Publicación PMU | Duplicar Procedimiento

Procedimiento : 823606 - PROYECTO DE CONVERSIÓN DE AÉREO A SUBTERRÁNEO DE LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN ELÉCTRICA EN ISLA DEL CAYACAL DEL PUERTO DE LÁZARO CÁRDENAS, MICH. Ver

Expediente : 1400910 - PROYECTO DE CONVERSIÓN DE AÉREO A SUBTERRÁNEO DE LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN ELÉCTRICA

Fecha y hora de apertura de proposiciones : 03/07/2017 10:00:00 AM

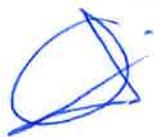
Administración del Procedimiento | Monitoreo de Licitantes | Grupo de Evaluación | Fallo | Mensajes Unidad Comproadora | Libranzas

Crear Mensaje | Mensajes Recibidos | Mensajes Enviados | Borrado de Mensajes | Mensajes Adjuntos

Crear Elemento

No se han encontrado Mensajes

A VÍAS DIRIGIDO A OPERADORES Y ADMINISTRADORES DE UNIDADES COMPROADORAS
El presente mensaje se envía a los responsables de unidades compradoras el día 03/07/2017 a las 10:00:00 AM, en donde se informa que se encuentra a su disposición el módulo para la integración y consulta del historial de notificaciones y su cumplimiento (CompraNet 3.0).
Este módulo puede ser consultado en la sección "Módulo de Ayuda".



Atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos a realizar, se les informa a todos los licitantes que ésta es la primera y única junta de aclaraciones, por lo que no habrá más juntas de aclaraciones.

Se les informa que de conformidad con lo indicado en el artículos 34 y 35 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, las modificaciones efectuadas a la convocatoria que incluyen las bases de participación contenidas en la presente acta, formará parte de la convocatoria y deberá ser considerada por los licitantes en la elaboración de su proposición.

Asimismo, se hace constar que al término de la junta de aclaraciones, se entrega copia de la presente acta a los participantes presentes y se pone a disposición de los ausentes en las oficinas de la convocante y en la página de CompraNet.

No habiendo más asuntos que tratar, se da por terminada la presente junta de aclaraciones siendo las 17:10 horas del mismo día de su inicio, firmando, al margen y al calce quienes en ella intervinieron.

**POR LA ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE
LÁZARO CÁRDENAS, S.A. DE C.V.**

ING. RAYMUNDO ALOR ALOR
GERENTE DE INGENIERÍA



ARQ. YARITZA SALVATIERRA GUTIÉRREZ
SUBGERENTE DE PLANEACIÓN



ING. JUAN CARLOS REYES VILLAGÓMEZ
SUBGERENTE DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO

